

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-222894

(43)Date of publication of application : 22.08.1995

(51)Int.Cl.

D06F 39/08
D06F 33/02
D06F 49/00
D06F 58/02

(21)Application number : 06-034688

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 04.03.1994

(72)Inventor : SAITO MINORU
TANIGAWA MASANOBU
NAKAGAWA HIROKAZU

(30)Priority

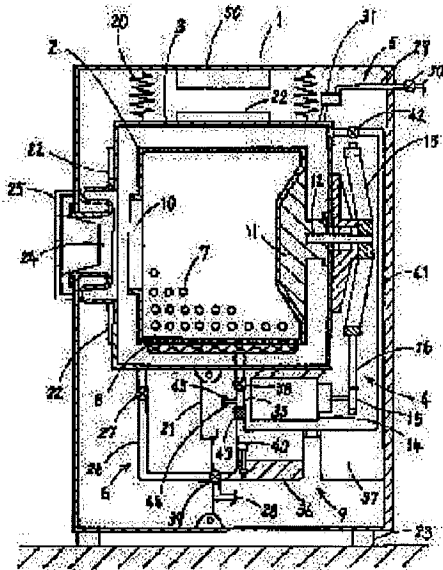
Priority number : 05318289 Priority date : 17.12.1993 Priority country : JP

(54) DRUM TYPE FULL AUTOMATIC WASHING MACHINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate a need for spinning by the rotation of a drum at high speeds, and thereby lower vibration and noise caused by spinning.

CONSTITUTION: Numbers of water through holes 7 are provided for the outer circumferential surface of a drum 2. A suction body 8 is communicated with a suction pump 37 by way of a suction pipe 35 and a drain tank 36, and the suction pump 37 is communicated with a water tank 3 through a circulation path 41. Washing S is stuck on the inner circumferential surface of the drum 2 faced to the suction body 8. When the suction pump 37 is driven, the suction body 8 becomes negative in pressure, and moisture is sucked out of the washing together with air within the drum 2. Moisture is separated from air sucked in by the drain tank 36. Air is warmed up through air-cooling for the suction pump 37 so as to be blown off after it has flowed through the circulation path 41. Warm air thus produced accelerates evaporation of moisture out of the washing.



(11)特許出願公開番号

特開平7-222894

(43)公開日 平成7年(1995)8月22日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
D 0 6 F 39/08	3 1 1 E	7504-3B		
33/02	C	7504-3B		
49/00	E	7504-3B		
58/02	Z			

審査請求 未請求 請求項の数14 O.L (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平6-34688

(22)出願日 平成6年(1994)3月4日

(31)優先權主張番号 特願平5-318289

(32)優先日 平5 (1993)12月17日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出題人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区长池町22番22号

(72)発明者 齊藤 実

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72)発明者 谷川 雅信

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72)発明者 中川 浩和

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

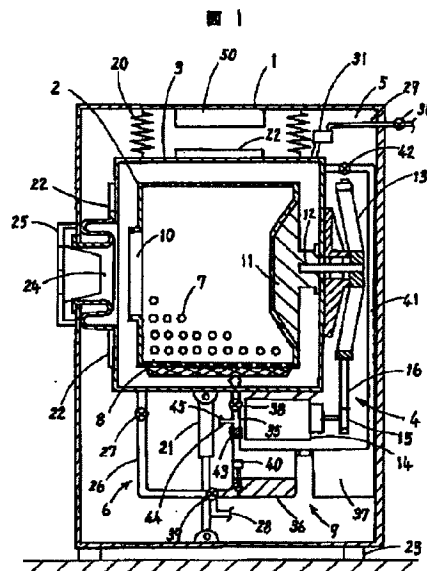
(74)代理人 弁理士 中村 恒久

(54)【発明の名称】 ドラム式全自動洗濯機

(57) 【要約】

【目的】 ドラムの高速回転による脱水をやめ、脱水時に発生する振動、騒音の低減を図る。

【構成】 通水孔 7 を有するドラム 2 の外周壁を吸引体 8 で覆う。吸引体 8 は、吸引パイプ 3 5、排水タンク 3 6 を経て、吸引ポンプ 3 7 に連通される。吸引ポンプ 3 7 は循環路 4 1 を通じて水槽 3 に連通される。洗濯物 S は吸引体 8 に対向したドラム 2 の内周壁に張り付いている。吸引ポンプ 3 7 の駆動により吸引体 8 が負圧となり、ドラム 2 内の空気とともに洗濯物 S から水分を吸引する。排水タンク 3 6 で、吸引された空気から水が分離される。空気は吸引ポンプ 3 7 を空冷して温風となり、循環路 4 1 を流れ水槽 3 に吹き出される。この温風が洗濯物 S の水分の蒸発を促進させる。



2	ドラム	3	水槽	7	通水孔
8	吸引体	14	ドラム駆動用モータ	36	吸引パイプ
36	排水タンク	37	吸引ポンプ	41	循環路
43	排水センサ	50	制御装置	5	洗濯槽

【特許請求の範囲】

【請求項1】 洗濯機本体に弾性支持された水槽と、該水槽に水平軸周りに回転自在に内装支持された複数の通水孔を有するドラムとを備え、該ドラムを正逆回転させる駆動装置と、前記水槽内に水を給水する給水装置および水槽内の水を排水させる排水装置とが設けられたドラム式全自動洗濯機において、前記ドラムの外周壁を覆ってドラムの通水孔と連通する吸引体と、前記ドラムの内周壁に張り付いた洗濯物の水分を前記吸引体を通して吸引して脱水する吸引装置とが設けられたことを特徴とするドラム式全自動洗濯機。

【請求項2】 ドラムの通水孔がハニカム状とされ、該通水孔に吸引装置の吸引力に応じて開閉する開閉弁が設けられたことを特徴とする請求項1記載のドラム式全自動洗濯機。

【請求項3】 洗濯物の材質または量に応じて吸引装置および駆動装置の駆動制御を行う制御手段が設けられたことを特徴とする請求項1または2記載のドラム式全自動洗濯機。

【請求項4】 洗濯物の脱水状態に応じて吸引装置および駆動装置を駆動制御する脱水制御手段が設けられたことを特徴とする請求項1、2または3記載のドラム式全自動洗濯機。

【請求項5】 吸引装置に、吸引した空気から水を分離する排水タンクが設けられ、水が除去された空気を前記吸引装置により再びドラム内に循環させる循環路が形成されたことを特徴とする請求項1または2記載のドラム式全自動洗濯機。

【請求項6】 排水タンクから排水を行うタンク弁が設けられ、該タンク弁は吸引装置の作動に応じて開閉されることを特徴とする請求項5記載のドラム式全自動洗濯機。

【請求項7】 吸引体からの吸引圧を検出する圧力センサと、脱水開始時の吸引圧が所定値より小さいとき吸引圧が所定値を超えるまでドラムを回転させて洗濯物を移動させる脱水前洗濯物移動手段とが設けられたことを特徴とする請求項1または2記載のドラム式全自動洗濯機。

【請求項8】 吸引体のドラム外周壁に対する被覆面積を可変して吸引力を調節する吸引面積調節装置と、吸引装置により吸引脱水された脱水量を検出する脱水センサと、脱水量に応じて前記吸引面積調節装置を駆動する吸引圧制御手段とが設けられたことを特徴とする請求項1または2記載のドラム式全自動洗濯機。

【請求項9】 吸引装置により吸引脱水された脱水量を検出する脱水センサと、脱水量が減少したときドラムを回転させて洗濯物を移動させる脱水時洗濯物移動手段とが設けられたことを特徴とする請求項1または2記載のドラム式全自動洗濯機。

【請求項10】 吸引体からの吸引圧を検出する圧力セ

ンサと、吸引圧が所定値を超えると前記吸引体がドラムの通水孔に連通していないと判断して吸引装置を停止させる吸引負荷制御手段とが設けられたことを特徴とする請求項9記載のドラム式全自動洗濯機。

【請求項11】 吸引体からの吸引圧を検出する圧力センサと、吸引体のドラム外周壁に対する被覆面積を可変して吸引力を調節する吸引面積調節装置と、吸引圧が所定値より小さいとき吸引体の被覆面積を小さくするように前記吸引面積調節装置を駆動する吸引位置制御手段とが設けられたことを特徴とする請求項9記載のドラム式全自動洗濯機。

【請求項12】 洗濯および濯ぎ時に給水を行いながら吸引装置を駆動する吸引排水手段が設けられたことを特徴とする請求項1または2記載のドラム式全自動洗濯機。

【請求項13】 濯ぎの排水時にドラムを正逆転させて洗濯物を吸引体に対向した位置に整える洗濯物位置決め手段が設けられたことを特徴とする請求項1または2記載のドラム式全自動洗濯機。

【請求項14】 ドラム内に向けて水を噴射する噴射装置と、吸引脱水前に該噴射装置を作動させて水圧により洗濯物をドラムに密着させる洗濯物密着手段が設けられたことを特徴とする請求項1または2記載のドラム式全自動洗濯機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、水平軸周りに回転駆動されるドラムに洗濯物を収容し、洗濯、濯ぎを行い、ドラムを高速回転させないで脱水を行うドラム式全自動洗濯機に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の洗濯物の脱水装置は、洗濯、濯ぎ後に水を排水してから遠心脱水によって洗濯物と水を分離する方法が一般的に知られている。これ以外に真空ポンプと加熱機を使った脱水方法が、特開昭57-206491号公報あるいは特開昭57-125800号公報に開示されている。

【0003】 前者は、洗濯後従来通り洗濯物を遠心分離方法により脱水を行い、続いて水槽内の蓋および排水管を全て閉じて密閉状態にした後に、真空ポンプにより水槽内の空気を水槽外に排出する。これにより、水槽内の気圧が下がると洗濯物より水分が蒸発し、水分は空気と共に水槽内より排出される。また、加熱機により洗濯物を加熱することにより、洗濯物近傍の飽和蒸気圧が上昇するので、洗濯物中の水分の蒸発が活発になる。

【0004】 後者は、洗濯物を水中で皺を延ばして折り畳み、ケースの中の台に重ねて置いて、脱水してから吸引装置で吸引し温風を送りながら、水分を気化させ吸引して乾燥する。

【0005】

3

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前者では、水が蒸発する時に気化熱を持ち去るので、洗濯物に残った水分の温度が下がり洗濯物が凍り付く可能性があり、洗濯物の生地を痛めてしまうことがある。また、真空ポンプを用いて減圧する構造であるので、洗濯機が堅牢な作りになり、コスト面や構造面で大きな負担がかかる。そのうえ、加熱機を用いなければならないため、安全対策が必要となり、コスト面や構造面にかかる負担がさらに大きくなってしまう。

【0006】しかも、最初に遠心脱水が行われているため、洗濯または濯ぎ行程では55rpm以下の低速回転であるが、脱水行程では600~1000rpmの高速回転となる。低速から高速への加速段階で、洗濯物がドラム内壁に均等に分布せず偏心回転が生じ、水槽が大きく振動する。この水槽の振動がばね体や緩衝体を介して洗濯機本体に伝わり、振動障害ならびに洗濯機本体の疲労破壊を生ずる。さらには、振動が洗濯機を設置している床面にも伝導され、これにより床面が大きく振動し使用者に不快感を与え、騒音面でも大きな問題がある。

【0007】また、全自動洗濯機に後者を適用した場合、洗濯物を折り畳む手間がいり、全自動とは言えなくなってしまう。そのため、全自動洗濯機に適用することは不可能である。しかも、洗濯物の種類や厚さによって空気の通過抵抗が異なり、温風が洗濯物全体を均一に通過できなくなり、脱水のばらつきが生じるという問題がある。

【0008】本発明は、上記に鑑み、ドラムの回転による脱水をなくして脱水時に発生する振動、騒音の低減を図ることができる全自動のドラム式洗濯機の提供を目的とする。さらに、洗濯物をきれいに脱水するとともに脱水効率を上げて所要洗濯時間を短縮できる全自動のドラム式洗濯機の提供を目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明による課題解決手段は、図1の如く、水槽3に水平軸12周りに回転自在に内装支持された複数の通水孔7を有するドラム2に対して、ドラム2の外周壁を覆ってドラム2の通水孔7と連通する吸引体8と、ドラム2の内周壁に張り付いた洗濯物Sの水分を吸引体8を通して吸引して脱水する吸引装置9とが設けられたものである。なお、図3の如く、このドラム60の通水孔61がハニカム状であってもよく、通水孔61に吸引装置9の吸引力に応じて開閉する開閉弁62が設けられている。

【0010】前記吸引装置9は、吸引ポンプ37と、排水タンク36と、該排水タンク36と吸引体8との間を開閉する吸引弁38とを備え、吸引ポンプ37が循環路41に接続され、空気を吸引装置9により再びドラム2内に循環させる。排水タンク36には、吸引装置9の作動に応じて開閉するタンク弁39が設けられている。また、吸引体8のドラム2の外周壁に対する被覆面積を可

4

変して吸引力を調節する吸引面積調節装置49を設ける。

【0011】そして、吸引体8からの吸引圧を検出する圧力センサと、吸引装置9により吸引脱水された脱水量を検出する脱水センサ43とを設け、各センサの出力信号に基づいてドラム2の駆動装置4、吸引装置9、吸引面積調節装置49をそれぞれ駆動制御を行う。

【0012】すなわち、脱水開始時の吸引圧が所定値より小さいとき吸引圧が所定値を超えるまでドラム2を回転させて洗濯物Sを移動させる脱水前洗濯物移動制御、脱水量に応じて吸引面積調節装置49を駆動する吸引圧制御、脱水量が減少したときドラム2を回転させて洗濯物Sを移動させる脱水時洗濯物移動制御、吸引圧が所定値を超えると吸引体8がドラム2の通水孔7に連通していないと判断して吸引装置9を停止させる吸引負荷制御、吸引圧が所定値より小さいとき吸引体8の被覆面積を小さくするよう吸引面積調節装置49を駆動する吸引位置制御、吸引装置9および駆動装置4を同時に駆動する脱水回転制御を行う。

【0013】その他に、洗濯物Sの材質または量に応じて吸引装置9およびドラムの駆動装置4の運転条件を設定して運転する設定制御、脱水の進行に伴って吸引装置9の吸引力あるいはドラム2の回転を可変する脱水運転制御、洗濯および濯ぎ時に給水を行いながら吸引装置9を駆動する吸引排水制御、ドラム2を基準位置に停止させるドラム停止制御、濯ぎの排水時にドラム2を正逆回転させて洗濯物Sを所定位置に位置決めする洗濯物位置決め制御、吸引脱水前に噴射装置73により洗濯物Sに水を噴射する洗濯物密着制御、脱水終了後に吸引装置9を停止させてドラム2を回転させる洗濯物ほぐし制御を行う。

【0014】

【作用】上記課題解決手段において、洗濯濯ぎ行程において、給水を行いながら吸引装置9を駆動して、吸引体8から排水を行う。洗濯物Sから剥離した汚れは素早く排水され、これによって汚れが洗濯物Sに再付着することが防止される。そして、濯ぎ水の排水前に、吸引体8の吸引を阻害するようなドラム2内のパッフル等の障害物を避けるためにドラム2を基準位置で停止させてから、ドラム2を一定角度の範囲内で正逆回転させ、洗濯物Sをドラム2の下部に集めて、洗濯物Sの隙間を詰めておく。排水後、噴射装置73から高圧の水を洗濯物Sに噴射して、洗濯物Sをドラム2に均一に広げた状態で密着させる。これによって、脱水の効率がよくなる。

【0015】そして、吸引装置9を駆動すると、通水孔7を隔てた洗濯物Sとドラム2内との間に圧力差が生じる。真空度が上昇すると洗濯物Sに浸透した水分の膜が圧力に負け、空気と一緒に吸引体8に吸い込まれていく。ここで、この吸引圧を検出して、低い場合には洗濯物Sが吸引体8の位置に合致していないので、ドラム2

5

を回転させて洗濯物Sを移動させ、洗濯物Sが吸引体8を完全に覆うような状態にしてから、吸引脱水を行う。

【0016】吸引された空気が排水タンク36に到達すると、水と空気は重さの違いにより分離され、水は排水タンク36に貯水され、空気は吸引装置9を空冷しながら温風となって、再び水槽3内に吹き出される。この温風が洗濯物Sを通過することによって水分の蒸発を助長して、洗濯物Sの乾燥を促進させる。

【0017】洗濯物Sより吸引された水は排水センサ43によって絶えず脱水量が検出され、脱水量が減ってくると、吸引される洗濯物Sの同一場所における脱水の限界と判断され、吸引装置9を停止して、ドラム2を回転させる。すると、洗濯物Sが移動して、洗濯物Sの新たな面が吸引体8に対応した位置にくる。そして、再び吸引脱水を行う。なお、ドラム2を回転させながら脱水を行う場合は、洗濯物Sは絶えず搅拌されているので、上記の動作は不必要となる。

【0018】脱水の終了段階に近づいてくると、吸引装置9の出力を徐々に低くしたり、あるいはドラム2を回転させている場合にはドラム2の回転数を徐々に下げ、洗濯物Sに対して優しい脱水を行うことができる。または、吸引体8の被覆面積を減らしていった、洗濯物Sの水分の抜けによる負荷の軽減により吸引圧を下げ、逆に風量が増えることになり、適量な空気が洗濯物Sを乾燥させながら通過していく。脱水が終了すると、吸引装置9を停止してドラム2を回転させ、絡まった洗濯物Sをほぐし、洗濯物Sを取り出しやすい状態にしておく。

【0019】ところで、洗濯物Sの材質や量によって脱水にはばらつきが生じるので、その材質や量に応じて吸引力やドラムの回転数を設定したり、ドラムの回転、停止のインターバルを調整を行い、洗濯物Sに適した優しい脱水を行う。また、脱水の進行状態に合わせて吸引力を低下させたり、ドラムの回転数を低下させていき、洗濯物Sを傷めることなく脱水が行われる。

【0020】

【実施例】

(第一実施例) 本実施例のドラム式全自動洗濯機は、図1の如く、洗濯機本体1に、洗濯物Sを収容して回転するドラム2と、このドラム2の周りを囲んで回転自在に支持する水槽3と、ドラム2を正逆回転させる駆動装置4と、水槽3内に水を給水する給水装置5および水槽3内の水を排水させる排水装置6と、ドラム2の外周壁を覆ってドラム2の通水孔7と連通する吸引体8と、ドラム2の内周壁に張り付いた洗濯物Sの水分を吸引体8を通して吸引して脱水する吸引装置9とが設けられている。

【0021】前記ドラム2は、周壁に多数の通水孔7が形成され、前面に洗濯物Sを出し入れする開口10が形成されている。そして、ドラム2の後面の中央に、水槽3に摺接した回転受部11が突設され、回転受部11に

6

水平軸12が固定されている。水平軸12は、水槽3の中心部を貫通して外側に突出しており、その先端側にはドラムプリー13が固定されている。また、水槽3の下面には正逆回転可能なドラム駆動用モータ14が取付られており、このモータ軸の駆動プリー15とドラムプリー13とはベルト16で連結されている。これらの水平軸12、ドラムプリー13およびドラム駆動用モータ14等から駆動装置4は構成されている。なお、駆動装置4はドラム2の回転を停止させるためのブレーキ機構を有しており、ドラム2に直接制動力をかけたり、あるいはプリーに制動力をかけるようになっている。

【0022】前記水槽3はドラム2および駆動装置4を有して洗濯機本体1に収容されており、振動吸収のため、水槽3の上面がスプリング20により洗濯機本体1から吊下げられ、また水槽3の下面と洗濯機本体1の底面との間にダンパー21が設けられ、これらによって水槽3を保持して振動を減衰させる構成となっている。さらに、水槽3の上面および前面には重り22が取付られ、これによりドラム回転時の振動を低減している。また、洗濯機本体1の底面には設置脚23が複数個設けられ、床等への振動の伝導を遮断している。

【0023】そして、水槽3の前面に、ドラム2の開口10を臨む洗濯物投入口24が突設され、洗濯機本体1に投入口24を開閉する密閉蓋25が開閉自在に取付られている。また、水槽3の下面には排水口が形成され、排水装置6が配されている。排水装置6は、排水口に接続された排水パイプ26と、排水パイプ26中に介装された排水弁27とからなり、排水パイプ26に洗濯機本体1外部に導かれた排水ホース28が接続されている。水槽3の上面には給水口が形成され、給水装置5が配されている。給水装置5は、給水口に接続された給水パイプ29と、給水パイプ29中に介装された給水弁30とからなり、給水パイプ29は水道等に接続されており、また、給水パイプ29の途中に洗剤、柔軟剤等を入れた容器31が介装され、給水とともに洗剤が投入されるようになっている。

【0024】前記吸引体8は、図1、2の如く、ドラム2の下面の一部を取り囲むように軸方向に延設された2枚の平板32と、両平板32の一端に接続され水槽3を貫通して外部に突出した接続パイプ33とからなり、接続パイプ33は伸縮自在となっている。そして、平板32の他端には、ドラム2に密着するようにシール材34が取付られており、ドラム2の外周壁を密閉して被覆可能とされる。

【0025】前記吸引装置9は、吸引体8の接続パイプ33に接続された吸引パイプ35と、吸引パイプ35の下方に配された排水タンク36と、排水タンク36に連通した吸引ポンプ37と、吸引パイプ35に介装された吸引弁38とを備えている。排水タンク36のドレン口が、タンク弁39を介して排水パイプ26に接続されて

いる。排水タンク36内には、溜められた水がオーバーフローするのを防止するために水位フロート40と、水位フロート40の上下動でオンオフする水位検知スイッチとが設けられており、水位フロート40の浮上によって前記スイッチが作動してタンク弁39が開放される。

【0026】また、吸引ポンプ37の排気側に循環パイプからなる循環路41が接続され、循環路41は水槽3上部に形成された吸気口に接続され、循環路41中に吸気弁42が介装されている。これによって、吸引ポンプ37によってドラム2から吸引された空気は、吸引体8、吸引パイプ35、排水タンク36から循環路41を経て水槽3に至る循環経路を辿って循環される。

【0027】そして、吸引パイプ35の吸引弁38よりも下流側に、吸引パイプ35中を通過する水量を検出する排水センサ43が設けられており、電磁流量計、超音波流量計、あるいはオーバル式、ロータリベン式、ピストン式といった容積式流量計が用いられる。

【0028】また、吸引パイプ35の吸引弁38と排水センサ43との間に、外部から空気を取り入れる空気孔44が形成されており、空気孔44に離接して開閉する蓋45が設けられ、蓋45は洗濯機本体1に軸46周りに回転自在に支持されたL字型揺動片47の一端に取付られている。この蓋45が吸引パイプ35内の負圧によって空気孔44から吸い込まれる空気の流れに応じて空気孔44に吸引パイプ35に対して移動され、圧力センサの役割を果たしている。

【0029】そして、蓋45の移動に応じて吸引体8のドラム2の外周壁に対する被覆面積を可変して吸引力を調節するために、吸引体8の平板32をドラム2の外周壁に沿って摺動させるようになっており、揺動片47の他側にリンク杆48が連結されている。リンク杆48は、水槽3に対してシールされながら貫通して、水槽3内で二つに分岐してその先端がそれぞれ平板32に回転自在に取付られている。これによって、吸引力に応じて平板32のドラム2に対する被覆面積を可変する吸引面積調節装置49が構成されている。なお、空気孔44は吸引体8の接続パイプ33に形成されていてもかまわない。

【0030】上記モータ14、吸引ポンプ37、排水弁27、給水弁30、吸引弁38、吸気弁42、タンク弁39はマイクロコンピュータからなる制御装置50によりそれぞれ駆動制御されている。制御装置50は、洗濯機本体1の上部に配設され、洗濯機本体1の外面に設けられた操作パネルの操作キーからの入力および排水センサ43等の各種センサの出力信号にしたがって洗濯、濯ぎ、脱水の各行程を実行させる。

【0031】制御装置50には、洗濯物Sの初期重さと吸水後の重さから洗濯物Sの重量や布質を判断する洗濯物判別機能と、この判断結果に基づいて給水量および洗濯、濯ぎ、脱水の各運転条件を設定する運転設定機能等

の通常の全自動洗濯機が備えている機能以外に、以下に示す機能を有している。すなわち、洗濯物Sの判別結果に基づいて吸引ポンプ37による吸引圧を変える、例えば木綿ならば吸引圧を高くし、絹ならば吸引圧を低くするといった種別吸引制御機能と、排水センサ43で検出した脱水量が減少していくにつれて吸引圧を下げて吸引体8の被覆面積を減らす吸引圧制御機能と、脱水量が減少したとき吸引ポンプ37を一時停止させてからドラム2を回転させて洗濯物Sを移動させる脱水時洗濯物移動制御機能である。

【0032】ここで、洗濯物を判別する方法として、最初に洗濯物Sをドラム2に入れて、モータ14を駆動してドラム2を回転させそれから停止させると、ドラム2の慣性によりドラム2は瞬時に停止せず少しの時間回り続けるため、モータ14も回転してモータ14の電極端子部に起電力が発生する。この起電力はドラム2と洗濯物Sの重量によって変化するので、この起電力を測定することにより洗濯物Sの初期重さXが検出される。次に、水を排水しながら給水して洗濯物Sに吸水させた後、上記と同じように吸水させた洗濯物Sの重さYを検出する。そして、吸水させた洗濯物Sの重さYと初期重さXから以下に示す計算式によって洗濯物Sの吸水度Zを算出する。すなわち、これによって洗濯物Sの材質が表され、例えば、綿ならば吸水性は大きく、絹ならば吸水性は小さい。

$$【0033】 Z = (Y - X) / X$$

上記構成において、洗濯および濯ぎ行程に関しては従来の全自動洗濯機と同じであるため脱水行程について説明をする。濯ぎ行程が終わると、排水弁27が開放され、水槽3から水が排水される。ドラム2内に収容された洗濯物Sは、排水によりドラム2の下部に広がった状態で内周壁に張り付く。そして、洗濯物Sの判別結果により設定された脱水運転条件で脱水行程が開始される。

【0034】まず、モータ14を駆動してドラム2を低速で数回転させ、ドラム2内の洗濯物Sのからみをとくほぐし均一に広げる。モータ14の停止後、排水弁27およびタンク弁39を閉止して水槽3を密閉状態にしておき、吸気弁42、吸引弁38を開放させ、吸引ポンプ37を駆動する。吸引ポンプ37の吸引により排水タンク36、吸引パイプ35を通じて吸引体8に負圧の力が加わる。ここで、吸引体8の平板32は通常ドラム2に接しておらず、ある間隔を維持して離れているが、吸引パイプ35内の負圧により空気孔44から外部の空気が取り入れられ、蓋45に負圧の力が加わる。蓋45は吸引パイプ35に引きつけられて、空気孔44が閉止される。これにより、揺動片47が時計周りに回転し、リンク杆48が押し上げられ、平板32はドラム2の外周壁に密着される。

【0035】吸引体8内では真空度が増し、通水孔7を隔てた洗濯物Sとドラム2内との間に圧力差が生じる。

真空度が上昇すると洗濯物Sに浸透した水分の膜が圧力に負け、空気と一緒に吸引体8に吸い込まれていく。この水分を含んだ空気は、吸引体8から吸引パイプ35を通り排水タンク36に到達する。このとき、水と空気は重さの違いにより分離され、水は排水タンク36に貯水され、空気は吸引ポンプ37内に吸い込まれていく。吸引ポンプ37に取り込まれた空気は、発熱した吸引ポンプ37を通り空冷することによって温風となり、循環路41を上昇し吸引弁42を通り水槽3内に吹き出される。この温風が洗濯物Sを通過することによって水分の蒸発を助長して、洗濯物Sの乾燥を促進させる。しかも、吸引された空気は高温多湿になり、排水タンク36内に導かれるが、排水タンク36内は洗濯物Sより分離された水により周囲温度より低くなっているため、高温多湿の空気は排水タンク36内で結露し水分が取り除かれ、乾燥した空気となって再び循環される。

【0036】また、洗濯物Sより吸引された水が吸引パイプ35を通過するとき排水センサ43によって絶えず脱水量は検出され、制御装置50に検出値が出力されている。洗濯物Sからの水の脱水量が減ってきて基準値より少なくなると、吸引される洗濯物Sの同一場所における脱水の限界と判断され、吸引ポンプ37を停止して、吸引体8をドラム2から離間させ、モータ14を駆動してドラム2を回転させる。すると、洗濯物Sが移動して、洗濯物Sの新たな面が吸引体8に対応した位置にくる。そして、再び吸引ポンプ37を駆動して吸引脱水を行う。

【0037】脱水の終了段階に近づくと、脱水量が減少していくにつれて洗濯物Sを通過する空気が多くなり、負圧力が低下していく。これに伴って吸引圧が下がるので、蓋45は空気孔44を密閉できなくなり、吸引パイプ35から少し離れる。すると、リンク杆48が下降して平板32がドラム2から離間しようとするが、平板32にはまだ負圧が作用しているため、シール材34はドラム2に密着したまま接続パイプ33が縮んで平板32がドラム2の外周壁を互いに近づく方向に摺動し、吸引体8の被覆面積が減ることになる。したがって、洗濯物Sの水分の抜けによる負荷の軽減により吸引圧を下げ、逆に風量が増えることになり、適量な空気が洗濯物Sを乾燥させながら通過していく。

【0038】このような吸引脱水を行うことにより、脱水時にドラム2を高速回転しなくてよくなり、水槽3が大きく振動することがなくなり、それとともに機械的騒音を最小限に留めることが可能となり、使用者に不快感を与えない。そのため、防振対策が不要となり、洗濯機本体を堅牢にする必要がなく、補強材や振動減衰機構を簡略化することで大幅なコストダウンが可能となる。

【0039】また、洗濯物から吸引された脱水量を監視することにより吸引される洗濯物の同一場所における脱水の限界を知ることができるので、ドラム2の回転によ

り洗濯物が移動して洗濯物の脱水されていない部分の吸引脱水が可能となり、これにより均衡のとれた脱水を行うことができる。しかも、脱水のできていない場所だけを選択して集中的に脱水することが可能となるので、脱水時間短縮に大きく貢献できる。

【0040】また、吸引した空気を吸引ポンプ37を通して水槽3内に循環させているので、吸引ポンプ37を冷却できるとともに、別に加熱機を設けなくても、ここで発生した温風により洗濯物全体の温度を上昇させることができ、蒸発が促進されるので、脱水時間を短縮できる。しかも、脱水率の向上にも寄与する。

【0041】そして、脱水の初期段階では多量の水が分離され終了段階では少量の水が吸引されるのみであるが、脱水量に応じて吸引体8の被覆面積を小さくしているので、最終段階において洗濯物を通る空気量と負圧力を最大限に活用でき、効率のよい脱水を行うことができる。すなわち、吸引ポンプ37の最大仕事率となるところで駆動でき、最大仕事率上では負圧力や風量が適切であり、最終段階である洗濯物に適量な負圧力で吸引を行い、適量な風量によって洗濯物を乾燥できる。このように、最終段階において、洗濯物の水分の抜けによる負荷の軽減により吸引圧を下げ逆に風量を増やすことで洗濯物の脱水率の向上を図れるとともに脱水時間を短縮できる。

【0042】（第二実施例）本実施例のドラム式全自動洗濯機は、図3の如く、ドラム60の周壁がハニカム状または網目状に形成され、これらの孔が通水孔61となっている。そして、通水孔61の全部あるいは一部には、図5に示すようにゴムからなる開閉弁62が設けられており、ドラム60の内側方向に向かって開閉するようになっているので、開閉弁62はドラム60の内側から外側に向かって流れる風によって通水孔61を閉塞する。

【0043】このドラム60の下部の外周壁に、図4に示すような吸引体63の連結口64が軸方向に細長く接触して設けられており、吸引体63はゴムから成形され、ドラム60に対して圧接されている。そのため、ドラム2の振動に対して追従でき、しかもドラム60が回転しても常に摺接するようになっている。そして、排水タンク36と吸引ポンプ37との間に、歪みゲージ式あるいは作動キャパシタンス式等の圧力センサ65が配されている。その他の構成は第一実施例と同じである。

【0044】本実施例における制御装置66は、通常の機能以外に、洗濯行程において給水を行いながら吸引ポンプ37を駆動する吸引排水制御機能と、脱水行程においてドラム60を低速で回転させながら吸引脱水を行う脱水回転制御機能と、洗濯物Sの判断結果に応じてドラム60の回転数を可変する、例えば木綿ならば回転数を上げ、絹ならば回転数を下げるといった種別ドラム回転制御機能と、脱水開始時の吸引圧が下限所定値より

小さいとき吸引圧が下限所定値を超えるまでドラム60を正逆回転させて洗濯物Sを移動させる脱水前洗濯物移動制御機能と、脱水終了後に吸引ポンプ37を停止させてドラム60を回転させる洗濯物ほぐし制御機能とを備えている。

【0045】上記構成において、洗濯濯ぎ行程では、給水を行いながら吸引ポンプ37を駆動して、吸引体63から吸引パイプ35を経て排水タンク36に排水を行う。このとき、タンク弁39は開放しておき、排水タンク36に水が溜まりすぎないようにしておく。洗濯物Sから剥離した汚れは素早く排水され、これによって汚れが洗濯物Sに再付着することが防止され、きれいな洗濯仕上げが可能となり、洗濯時間の短縮を図ることができる。

【0046】濯ぎ行程が終了すると、排水を行ってから排水弁27および給水弁30を閉止する。そして、吸引弁38および吸気弁42を開放し、モータ14を駆動してドラム60を回転させながら吸引ポンプ37を駆動する。このとき、吸引体63の連結口64がドラム60を被覆した領域において、ドラム60の内周壁に図5のように洗濯物Sが載った状態では、空気の流れが洗濯物Sによって邪魔されるので、開閉弁62を開いたままである。しかし、洗濯物Sの載っていないところでは、ドラム60の内側から吸引体63を通して空気が吸引されるので、開閉弁62は閉じられる。なお、吸引体63の連結口64がドラム60を被覆していない領域においては、ドラム60の外側から内側に向けて空気が流れるので、開閉弁62は開いたままである。

【0047】そして、図6の(A)のようにドラム60の内周壁に洗濯物Sが載った状態で吸引するとき、圧力センサ65によって検出される吸引圧は低い値となる。そこで、モータ14を正逆反転駆動させてドラム60を正逆転させることにより、洗濯物Sが揺り動かされて広がった状態になり、図6の(B)に示すように吸引体63の連結口64がドラム60を被覆した領域を完全に覆う。吸引圧が下限所定値を超えるまで上記の動作を実行し、下限所定値を超えると、ドラム60を一方方向へ回転させながら洗濯物Sの種別に応じた駆動条件で吸引脱水を開始して、洗濯物Sに優しい脱水を行う。

【0048】脱水中には、ドラム60の低速回転により洗濯物Sは絶えず移動され、まんべんなく脱水が行われる。また、ドラム60は振動しながら回転するが、吸引体63の連結口64が弾性を有しドラム方向に付勢されているので、ドラム60から離れることはなく周囲から空気を巻き込まずに吸引力が維持される。なお、ドラム60は低速回転されているので、その振動や騒音は問題とならない。

【0049】脱水の終了段階に近づいていくと、吸引パイプ35を通過する脱水量が徐々に低下していく。これに応じてドラム60は最初高回転であったのを徐々に回

転数を下げていく制御を行う。あるいは吸引ポンプ37の出力を最初高くして徐々に低くしていく制御を行う。なお、ドラム60と吸引ポンプ37のどちらか一方だけでなく両者に対して同じ制御を行うことも可能である。このような制御を行うことにより、洗濯物Sを傷めることなく洗濯物Sに対して優しい脱水を行うことができる。

【0050】そして、脱水が終了すると、吸引ポンプ37は停止され、吸気弁42や吸引弁38が閉止される。引き続きモータ14は駆動させるが正逆反転駆動を行い、ドラム60を正逆回転させて、絡まった洗濯物Sをほぐすことにより洗濯物Sを取り出しやすい状態にしておくことができる。最後にモータ14を停止させ、密閉蓋25を開けて、ドラム60から洗濯物Sを取り出す。

【0051】以上のように、ドラム60を回転させながら吸引脱水を行うことにより、洗濯物が均一に攪拌され、洗濯物のある部分が集中的に吸引されるといった不均衡な脱水を防止でき、洗濯物を効率よく脱水して脱水時間を短縮できる。そして、ドラム60の通水孔61がハニカム状とされ、通水孔61に開閉弁62を設けることにより、洗濯物の存在しない場所では開閉弁62が閉じるので、洗濯物の存在する場所に有効的に吸引力が作用して脱水効率を向上させることができる。

【0052】また、脱水前に圧力センサ65で吸引圧を検知することにより、吸引体63に対して洗濯物がどのような状態にあるか判断でき、もし洗濯物が吸引体63の連結口64を覆う状態にないときに吸引脱水を行っても効率が悪いだけであり、ドラム60を回転させることによって上記の状態を解消できるので、吸引体63に対して洗濯物を最良の状態にすることができ、脱水効率を向上させることができる。

【0053】(第三実施例)本実施例の洗濯機では、図7、8の如く、ハニカム状の通水孔61を有するドラム60内で洗濯物Sを掻き上げて落下させながら洗うというタンプリングを行うためにドラム60の内周面に軸方向に沿って複数のパッフル70が突設されている。そして、ドラム60の回転位置を検出するための位置検出センサ71と、ドラム60の回転速度を検出する速度センサとが設けられている。

【0054】位置検出センサ71は、ドラム60の外周面の各パッフル70に対応する場所に取付られた被検出体72に対向させて水槽3に取付られている。位置検出センサ71としては、光センサ、磁気センサが用いられ、光センサの場合、被検出体は光の反射性のよい材料をドラム60の外周面に貼着したりあるいは埋め込む。磁気センサの場合は、被検出体として磁性材料を用い、同様にドラム60の外周面に貼着したりあるいは埋め込む。なお、被検出体72は、ドラム60が回転するとき吸引体63に引っ掛からないようにドラム表面から大きく突出させない。これによって、直接パッフル70の位

置を検出できる。また、ドラム60の後面あるいはドラムブリー13に被検出体を取付て、これに対向させて位置検出センサを配したのもよい。

【0055】速度センサは、ドラム駆動用モータ14のモータ軸の回転速度を直接検出する電磁式センサとするか、あるいは前記位置検出センサ71を利用して位置検出センサ71の検出信号から回転速度を算出するものでもよい。

【0056】水槽3の上部には、ドラム60内に向けて水を噴射する噴射装置73が設けられており、水槽3を貫通して取付られた複数の噴射ノズル74と、噴射ノズル74に給水パイプ29から水を導く導水パイプ75と、導水パイプ75に介装された噴射用給水弁76とからなる。噴射ノズル74は、ドラム60の中心方向に向けられており、噴射された高圧の水はドラム60の通水孔61を通過してドラム60の下部まで達する。なお、他の構成は第二実施例と同じである。

【0057】また、吸引装置9の排水タンク36の底面にドレン口が形成されており、ここにタンク弁77が開閉自在に設けられている。タンク弁77は、弾性材を排水タンク36の内側からばねによりドレン口に押し当てたもので、ソレノイド等のオンオフにより開閉される。

【0058】そして、本実施例における制御装置78は、通常の機能以外に、濯ぎ行程でドラム60内の濯ぎ水を排水する前に位置検出センサ71および速度センサの検出信号に基づいてパッフル70が吸引体63の上方近傍にこないようにドラム60を基準位置で停止させる停止機能と、ドラム60を正逆転方向に一定角度以下の範囲で往復回転させる洗濯物位置決め機能と、濯ぎ行程終了後噴射装置73を作動させて水圧により洗濯物Sをドラム60に密着させる洗濯物密着機能と、脱水開始時にはドラム60の回転を停止させた状態で吸引装置9だ*

*けを駆動させ、その後ドラム60を回転させながら吸引装置9による吸引を同時に行う脱水運転制御機能と、洗濯物Sの材質や量に応じてドラム60の停止および回転の時間を自動的に設定する脱水条件設定機能と、吸引装置9の作動に応じて所定のタイミングでタンク弁77を開閉するタンク排水機能とを備えている。

【0059】なお、脱水中ドラム60を回転させるときには、洗濯物Sが遠心力によりドラム60の内周壁に張り付いて落下しないように、例えば直径45cmのドラムの場合には60～70rpmでドラムを回転させる。これによって、ドラム60の内周壁に洗濯物Sを均一に薄く広げた状態を維持でき、吸引による脱水の効率がよくなる。しかも、ドラム60は低速回転されているので、その振動や騒音は問題とならない。

【0060】前記脱水条件設定機能は、表1に示すように、洗濯開始時に洗濯物Sの材質および量を検知判別した結果から、洗濯物量が多いほど、また吸水性が大きいほど静止時間の比率を多くし、ドラム60の回転、停止の時間を変化させている。例えば洗濯物Sが多くて吸水性が小さい場合は、静止と回転の時間比率が静止が6、回転が4になる。そして、脱水時間が例えば5分に設定されていれば、初期3分間はドラム60を静止させた状態で吸引装置9を動作させて脱水を行い、残り2分間はドラム60を回転させながら吸引装置9を動作させて脱水を行う。すなわち、ドラム60を静止して吸引脱水を行うほうがドラム60を回転させながら吸引脱水を行うよりも吸引力を強力に発揮させることができるので、洗濯物量が多いほど、また吸水性が大きいほど静止時間の比率を多くしている。

【0061】

【表1】

洗濯物量	洗濯物の吸水性	静止と回転の時間比率	
		静止	回転
少ない	小	4	6
	中	5	5
	大	6	4
中ぐらい	小	5	5
	中	6	4
	大	7	3
多い	小	6	4
	中	7	3
	大	8	2

【0062】上記構成において、洗濯および濯ぎ行程に関しては従来の全自動洗濯機と同じであるため濯ぎ行程の最終段階から説明する。濯ぎ行程の最後の濯ぎが終わり濯ぎ水をドラムから排出する前に、速度センサによりドラム60の回転速度を検出し、位置検出センサ71により検出したドラム位置に基づいてモータ14を停止させ、ドラム60あるいはブリー等にブレーキをかけて、

図8に示すようにドラム60のパッフル70が吸引体63の上方近傍に位置しない位置にドラム60を止める。そして、ドラム60を回転角60度以下の範囲で正逆方向に往復回転させ、濯ぎ水の中で洗濯物Sを揺すり、洗濯物Sを吸引体63の上方近傍に集め、ドラム60と洗濯物Sの間に隙間の生じないように整えながら、排水弁27を開放させてドラム60から濯ぎ水を排水する。排

水が全て終わると、給水弁30と噴射用給水弁76を開放し、水槽3上部に設けられた噴射ノズル74から水を噴射して、水圧で洗濯物Sをドラム60の内周壁に密着させ隙間を減らす。洗濯物Sは、吸引体63の連結口64が覆ったドラム60の領域に薄く広がって載った状態となる。

【0063】そして、洗濯物Sの判別結果により表1の如く設定された脱水運転条件で脱水行程が開始される。まず脱水初期は、ドラム60を静止したままで排水弁27およびタンク弁39を閉止して水槽3を密閉状態にし、吸引弁42、吸引弁38を開放させ、吸引ポンプ37を駆動する。吸引体63内では真空度が増し、通水口61を隔てた洗濯物Sとドラム60内との間に圧力差が生じる。真空度が上昇すると洗濯物Sに浸透した水分の膜が圧力に負け、空気と一緒に吸引体63に吸い込まれていく。この水分を含んだ空気が排水タンク36に到達すると、水と空気に分離され、水は排水タンク36に貯蔵され、空気は吸引ポンプ37内に吸い込まれていく。吸引ポンプ37に取り込まれた空気は、吸引ポンプ37を通過して温風となり、循環路41を上昇し水槽3内に吹き出される。この温風が洗濯物Sからの水分の蒸発を助長して、洗濯物Sの乾燥を促進させる。しかも、吸引された空気は高温多湿になり排水タンク36内に導かれるが、排水タンク36内は周囲温度より低くなっているため、高温多湿の空気は排水タンク36内で結露し水分が取り除かれ、乾燥した空気となって再び循環される。

【0064】次に、設定されたドラム60の静止時間が経過すると、モータ14の駆動が開始され、ドラム60を一方向に徐々に速度を上げながら回転させていき、洗濯物Sが遠心力によりドラム60に張り付いて下に落下しない速度で回転させながら、洗濯物Sの材質、量に応じて設定された駆動時間だけ吸引脱水を行う。脱水中にドラム60は振動しながら回転するが、吸引体63の連結口64が弾性を有しドラム方向に付勢されているので、ドラム60の振動に対して追従できドラム60から離れることはなく、周囲から空気を巻き込まずに吸引力が維持される。

【0065】ところで、吸引脱水を行うと、排水タンク36に水が溜まってくる。そこで、脱水行程が始まると、図9に示すタイムチャートのように、最初はドラム60の駆動装置4がオフ、吸引装置9がオン、タンク弁77が開、つまりタンク弁77を閉じドラム60を静止した状態で吸引装置9を動作させて脱水を始める。次に、洗濯物Sの材質と量によって設定されたドラム60を静止した状態で吸引装置9だけを動作して脱水する時間の半分が経過した時点で吸引装置9をオフ、タンク弁77を開、つまり吸引を停止しタンク弁77を開放して、排水タンク36内の水を排水する。さらに一定時間後（例えば15秒後）に吸引装置9をオン、タンク弁7

7を開、つまりタンク弁77を閉止し吸引装置9を動作させ再び脱水を開始する。そして、ドラム60を静止した状態で吸引装置9を動作して脱水を行うように設定された時間が経過した時点で吸引装置9をオフ、タンク弁77を開、つまり吸引を停止しタンク弁77を開放して、排水タンク36内の水を排水する。その後、一定時間後（例えば15秒後）にドラム60の駆動装置4をオン、吸引装置9をオン、タンク弁77を閉、つまりタンク弁77を閉止しドラム60を回転させながら吸引脱水を開始する。次に、洗濯物Sの材質と量によって設定されたドラム60を回転した状態で吸引装置9を動作して脱水する時間の半分が経過した時点でドラム60の駆動装置4をオフ、吸引装置9をオフ、タンク弁77を開、つまりドラム60の回転と吸引を停止しタンク弁77を開放して排水タンク36内の水を排水する。さらに一定時間後（例えば15秒後）にドラム60の駆動装置4と吸引装置9をオン、タンク弁77を閉、つまりタンク弁77を閉止しドラム60を回転させながら吸引脱水を再開する。そしてドラム60を回転した状態で吸引装置9を動作して脱水を行うように設定された時間が経過した時点でドラム60の駆動装置4と吸引装置9をオフ、タンク弁77を開、つまりドラム60の回転と吸引を停止しタンク弁77を開放して排水タンク36内の水を排水する。そして、一定時間後（例えば15秒後）タンク弁77を閉止し脱水を終了する。したがって、排水タンク36は満杯になって溢れ出すといったことを防止できるとともに、脱水効率を低下させることもない。

【0066】そして、脱水が終了すると、吸引弁42や吸引弁38が閉止される。最後にモータ14を停止させ、密閉蓋25を開けて、ドラム60から洗濯物Sを取り出す。

【0067】以上のように、ドラムを回転させながら吸引脱水を行うことにより、洗濯物が均一に攪拌され、洗濯物のある部分が集中的に吸引されるといった不均衡な脱水を防止でき、洗濯物を効率よく脱水して脱水時間を短縮できる。しかも、脱水時にドラムを高速回転しなくてよくなり、振動や騒音を低減できる。

【0068】また、ドラムの定位置停止を行うことによりパッフルは吸引体上方近傍に停止することはないので、パッフルが吸引体の上方で止まった場合洗濯物間に隙間が生じたりするが、こういった問題を解消できる。そして、濯ぎ終了時の濯ぎ水排水時にドラムを正逆回転させて揺ることにより、洗濯物とドラムの間の隙間を少なくでき、洗濯物は吸引体の近傍に集めて整えられ、洗濯物と洗濯物の隙間を少なくすることできる。さらに、高圧水の噴射によって洗濯物はドラムへ密着させられる。これらによって、洗濯物の均一な脱水ができ、脱水効率を大きく向上させることができる。また、ドラム全体に洗濯物を均一に広げた状態で洗濯物が落下しない速度で回転させることにより、洗濯物の状態がドラムを

静止した時より薄くドラム上に広がるので吸引による脱水の効率がよくなる。

【0069】そして、洗濯物の材質や量によって空気の通過抵抗が異なるため水が抜ける時間が異なり、脱水のばらつきが生じるが、脱水初期はドラムを回転させずに吸引だけで脱水を行い、脱水後半はドラムを回転しながら吸引を行うことによって、まず脱水効率を上げ次に洗濯物を均一に脱水できる。特に洗濯物の材質や量によりドラムを静止させる時間や回転させる時間を変えることで、洗濯物に適した効率のよい脱水ができる。

【0070】なお、ここでは洗濯物の量と吸水性の両者に基づいて脱水条件を設定したが、どちらか一方だけに基いて脱水条件を設定しても同様の効果を達成することができる。さらに、排水センサや圧力センサからの検出信号に基づいて脱水の進行状況を判断して、あるいは設定された脱水時間の経過に伴って、吸引力を下げたり、ドラムの回転数を下げたりすることを追加することにより、洗濯物を傷めることなく効率のよい脱水ができる。

【0071】（第四実施例）上記実施例において、タンク弁がドレン口の上側つまり排水タンク内側から弾性材を押し当てて塞ぐ構造では、吸引装置が動作した場合タンク弁の弾性材が排水タンク内側に引っ張られてタンク内に空気が流れ込み、吸引による脱水の効率が低下する。そこで、本実施例では、図10の如く、タンク弁80が、ドレン口81の下側から塞ぐように排水タンク36の外側に設けられ、ばね82により上方つまり排水タンク36の方向に付勢されており、ソレノイド83によって作動するアクチュエータ84が連結され、ソレノイド83のオンオフによって上下動して、ドレン口81を

【0072】また、排水タンク36内の水量を検出する水量検知センサ85が設けられ、水量検知センサ85は、水位フロート86と、水位フロート86に連結されたレバー87の上下位置を検出する静電容量式、磁気式あるいは光学式変位検出器88とからなる。そして、制御装置において、排水タンク36の水量が一定値以上になるとタンク弁80を開放して排水させるようにしている。

【0073】これによって、吸引脱水によって排水タンク36内に水が溜まってきて、一定量溜まったことが水量検知センサ85により検知されると、ソレノイド83が作動してタンク弁80を下げ、ドレン口81を開けて排水を行う。したがって、排水タンク36が満水になることはなく、溢れ出すことを防止できる。しかも、頻繁に開閉しなくてよく、タンク弁80の動作回転を減少でき、部品故障率を減少させることができる。

【0074】なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の範囲内で上記実施例に多くの修正および変更を加え得ることは勿論である。第一実施例に

において、圧力センサの役割を果たす空気孔44の代わりに第二実施例で示した圧力センサ65を用いてもよい。これによって、脱水時洗濯物移動制御機能により洗濯物Sを移動させて、洗濯物Sの新たな面が吸引位置に対応した位置にくるようにした場合、モータ14の停止後吸引ポンプ37を駆動したとき、吸引体8の位置に通水孔7がうまく合致しない場合が起こりうるので、圧力センサにより吸引ポンプ37による吸引圧を検出して、吸引圧が所定圧を超えるとドラム2の通水孔7に吸引体8が合致していないと判断して吸引ポンプ37を停止させる吸引制御機能を付加することができる。

【0075】したがって、ドラム2の通水孔7と通水孔7のない部分との吸引圧には大きな差が生じる、すなわち吸引体8とドラム2の通水孔7が合致していると水槽3内の空気を取り入れやすく吸引圧は最大圧力には至らないが、通水孔7でない部分に合致すると、吸引体8が塞がれた状態になり吸引ポンプ37に過大な負荷がかかる。そこで、吸引ポンプ37を停止させることにより、吸引ポンプ37の焼き付き等の故障の発生を防ぐことができる。また、このとき洗濯物Sを移動させるためにドラム2を回転させると、吸引体8がドラム2に密着しているため、ドラム2の回転の妨げとなりドラム駆動用モータ14に負荷がかかると同時に、吸引体8のシール材34とドラム2との摺動によりシール材34の劣化にもつながるが、吸引ポンプ37の停止によりモータ14の負荷を軽減でき、シール材34の損傷も防止できる。

【0076】また、吸引面積調節装置において、空気孔44を開閉する蓋45に連動して吸引体8の平板32を移動させる代わりに、モータにより平板32を移動可能としてもよい。これによって、圧力センサを設け、検出された吸引圧が所定値より小さいとき吸引体8の被覆面積を小さくするよう吸引面積調節装置のモータを駆動する吸引位置制御機能を付加することができる。

【0077】したがって、洗濯物Sを均一に脱水するためドラム2を回転させるが、洗濯物Sの片寄りによって吸引体8に接する通水孔7上に洗濯物Sが均一に分布しないことがあり、この状態において脱水を行うと通水孔7の洗濯物Sがない部分より水槽3内の空気が吸い込まれ、洗濯物Sからうまく脱水できなくなる。この状態を回避するために、吸引圧が低いとき吸引面積調節装置のモータを駆動して吸引体8の被覆面積を小さくするように平板32を移動させ、吸引体8に覆われるドラム2の通水孔7の数を減らす。すると、洗濯物Sに効率よく吸引圧を加えることができ、吸引ポンプ37の最大仕事率となる状態で運転することができ、最も効率のよい状態での脱水が可能となる。

【0078】また、第一実施例における吸引体8を第二実施例のハニカム状のドラム60に適用してもよい。このとき、脱水中はドラム60を回転させない。なお、吸引体8の平板32にゴム等の弾性体を取付て、ドラム6

19

0に対して摺接可能とすることにより、脱水中のドラム60の回転が可能となる。

【0079】第二実施例の吸引体の他の実施例として、図11の如く、吸引体70の連結口の円周方向両側に回転自在にローラ71を取付け、ローラ71をドラム60に押し付ける方向に付勢する圧縮ばね72を吸引体70の接続パイプ73に外嵌固定させる。そして、ドラム60の回転に合せてローラ71がドラム60の外周壁を転動し、吸引体70はドラム60に対して常に接触した状態を確実に維持することができ、吸引力の低下を防止できる。さらに他の実施例として、図12の如く、吸引体75が伸縮自在な蛇腹状ホース76とされ、その連結口がドラム60に圧接するように装着してドラム60の回転に追従して伸縮することにより、常にドラム60に接触することができる。したがって、吸引体の連結口をドラムの回転振動に追従させながら接触可能とすることにより、吸引体はドラムに対して常に密着され、吸引力を発揮させることができ、脱水効率の向上を図れる。

【0080】また、吸引体の連結口をハニカム状に形成して、それぞれの孔に吸引力に応じて開閉する弾性材料からなる開閉弁を設けてもよい。これによって、連結口において洗濯物があるところでは開閉弁は開き、洗濯物のないところでは閉じるので、吸引力の作用する範囲が限定され、脱水効率を向上させることができる。

【0081】第四実施例におけるタンク弁の開閉制御は、予め設定されたタイミングでタンク弁を開放させたり、または吸引装置は停止中は常にタンク弁を開放して排水するようにしてもよい。このようにすることによって、特別に排水行程を設ける必要がなく、洗濯時間の短縮を図ることができる。

【0082】

【発明の効果】以上の説明から明らかな通り、本発明によると、吸引脱水を行うことにより、脱水時にドラムを高速回転させなくてよく、水槽が大きく振動することがなくなり、それとともに機械的騒音を最小限に留めることが可能となり、使用者に不快感を与えない。そのため、防振対策が不要となり、洗濯機本体を堅牢にする必要がなく、補強材や振動減衰機構を簡略化することで大幅なコストダウンが可能となる。

【0083】特に、ドラムの通水孔をハニカム状として、通水孔に開閉弁を設けることにより、洗濯物をドラムを挟んで吸引体に対向させたとき、洗濯物の存在しない場所では開閉弁が閉じるので、洗濯物の存在する場所には有効的に吸引力が作用して脱水効率を向上させることができる。

【0084】洗濯物の材質、量に応じて吸引脱水の運転条件を設定して、例えば始めはドラムを停止して吸引脱水を行いその後ドラムを回転させて吸引脱水を行った、あるいは洗濯物の材質、量に応じて吸引力あるいはドラムの回転数を設定したり、さらに吸引脱水の進行と

20

ともにドラムの回転数を下げたりまたは吸引装置の出力を下げたりすることにより、洗濯物を傷めることなく洗濯物に対して優しい脱水を行うことができ、洗濯物に適した効率のよい脱水となる。また、ドラムを低速回転させながら吸引脱水を行うと、洗濯物がドラムに広がった状態となったまま均一に搅拌され、効率よく脱水することができ、脱水時間の短縮にもなる。しかも、脱水終了後に吸引を停止してドラムを回転させることにより、絡まった洗濯物をほぐすことができ、取り出しやすい状態にしておく。

【0085】吸引した空気を水槽内に循環させているので、吸引装置を冷却できるとともに、ここで発生した温風により洗濯物全体の温度を上昇させて蒸発が促進され、脱水時間を短縮できる。しかも、高温多湿の空気が排水タンクにより水だけが凝結して除去され、乾燥した空気が循環されるので、脱水率の向上にも寄与する。

【0086】しかも、排水タンクのタンク弁を吸引脱水に応じて開閉することにより、排水タンクが満水になることはなく、溢れ出すことを防止でき、頻繁にタンク弁を開閉しなくてよく、動作回転を減少でき部品故障率を減少させることができる。

【0087】洗濯物と吸引体との位置関係により吸引圧が変わることを利用して、脱水開始時に吸引圧が小さければ、洗濯物が吸引体を完全に覆っていない状態にあると判断できるので、ドラムを回転させて洗濯物を移動させることにより、洗濯物の位置補正ができ、洗濯物が吸引体を完全に覆った状態で吸引脱水を実行させることができる。したがって、洗濯物の一部分が集中的に吸引されるといった不均衡な脱水を防止でき、洗濯物を効率よく脱水して脱水時間を短縮できる。

【0088】脱水量に応じて吸引体のドラムに対する被覆面積を小さくすると、脱水最終段階において洗濯物を通る空気量と負圧力を最大限に活用でき、効率のよい脱水を行うことができる。すなわち、吸引ポンプの最大仕事率となるところで駆動でき、最大仕事率上では負圧力や風量が適切であり、最終段階である洗濯物に適量な負圧力で吸引を行い、適量な風量によって洗濯物を乾燥できる。したがって、洗濯物の水分の抜けによる負荷の軽減により吸引圧を下げ逆に風量を上げることで洗濯物の脱水率の向上を図れるとともに脱水時間を短縮できる。

【0089】洗濯物から吸引された脱水量を監視することにより、吸引される洗濯物の同一場所における脱水の限界を知ることができるので、ドラムを回転させると洗濯物の脱水されていない部分の吸引脱水が可能となり、これにより均衡のとれた脱水を行うことができるとともに、脱水のできていない場所だけを選択して集中的に脱水することが可能となるので、脱水時間短縮に大きく貢献できる。

【0090】また、吸引体の位置に通水孔がうまく合致

21

しない場合には吸引圧が所定圧を超えるので、そのままにしておくと吸引装置に過負荷がかかり故障の原因となるが、吸引装置を停止させることにより、吸引装置に負荷がかかることを防止でき、安全性の向上につながる。しかもドラムを回転させると、吸引体がドラムに密着しているので、ドラムの回転の妨げとなり、ドラム駆動用モータに負荷がかかると同時に吸引体も損傷するおそれがあるが、これらも未然に防止できる。

【0091】さらに、洗濯物の片寄りによって吸引体に接する通水孔上に洗濯物が均一に分布しない場合には吸引圧が低くなるので、このとき吸引体の被覆面積を小さくすると、吸引体に覆われるドラムの通水孔の数が減り、洗濯物に効率よく吸引圧を加えることができ、吸引ポンプの最大仕事率となる状態で運転することができ、最も効率のよい状態で脱水が可能となる。

【0092】洗濯濯ぎ行程において、吸引装置を駆動して、吸引体から排水を行うことにより、洗濯物から剥離した汚れを素早く排水することができ、これによって汚れが洗濯物に再付着することが防止され、きれいな洗濯仕上げが可能となり、洗濯時間の短縮を図ることができる。

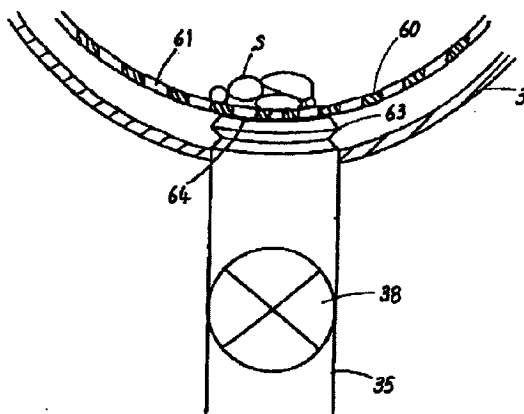
【0093】濯ぎ終了時の濯ぎ水排水時にドラムを正逆回転させて揺することにより、洗濯物は吸引体の近傍に集めて整えられ、洗濯物と洗濯物の隙間を少なくすることでき、集中的な脱水が可能となり脱水効率を向上させることができる。

【0094】また、高圧水を噴射することによって、洗濯物はドラムへ密着させられ、しかもドラム全体に洗濯物を均一に広げた状態にでき、吸引による脱水の効率がよくなる。

【図面の簡単な説明】

【図4】

図4



22

【図1】本発明の第一実施例のドラム式全自動洗濯機の構成図

【図2】吸引体および被覆面積調節装置の構成図

【図3】第二実施例のドラム式全自動洗濯機の構成図

【図4】吸引体の構成図

【図5】ドラムに載った洗濯物の状態を示す平面図および通水孔の拡大図

【図6】ドラムの回転前後におけるドラムに載った洗濯物の状態を示す平面図

10 【図7】第三実施例のドラム式全自動洗濯機の構成図

【図8】吸引体とドラムの停止位置の関係を示す図

【図9】脱水行程のタイムチャート

【図10】第四実施例における排水タンクのタンク弁の構造を示す図

【図11】吸引体の他の実施例の構成図

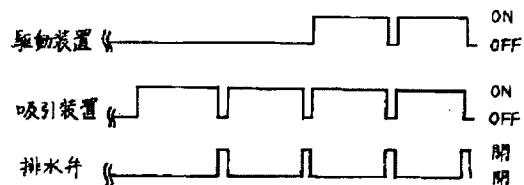
【図12】吸引体の別の実施例の構成図

【符号の説明】

- | | |
|-------|-----------|
| 2 | ドラム |
| 3 | 水槽 |
| 7 | 通水孔 |
| 8 | 吸引体 |
| 9 | 吸引装置 |
| 14 | ドラム駆動用モータ |
| 36 | 排水タンク |
| 37 | 吸引ポンプ |
| 41 | 循環路 |
| 43 | 排水センサ |
| 49 | 吸引面積調節装置 |
| 50 | 制御装置 |
| 30 65 | 圧力センサ |
| S | 洗濯物 |

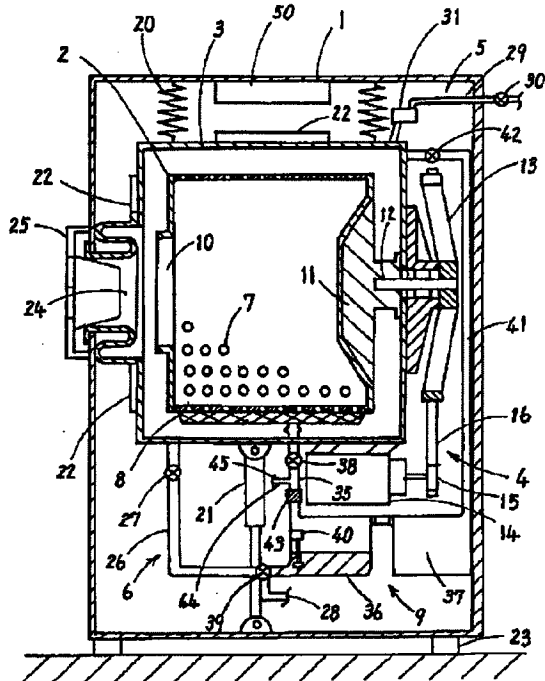
【図9】

図9



【図1】

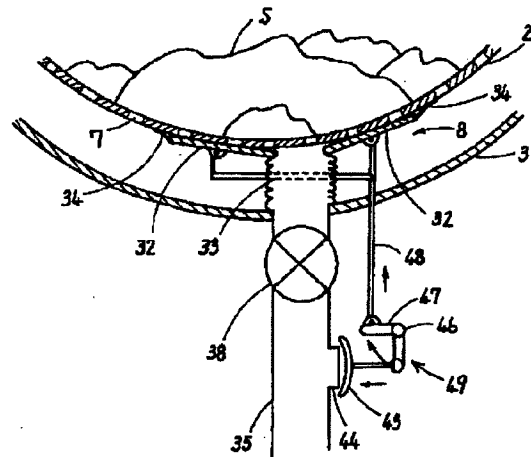
図 1



- | | | |
|----------|--------------|----------|
| 2 ドラム | 3 水槽 | 7 通水孔 |
| 8 吸引体 | 14 ドラム駆動用モータ | 35 吸引パイプ |
| 36 排水タンク | 37 吸引ポンプ | 41 制御路 |
| 43 排水センサ | 50 制御装置 | S 洗濯物 |

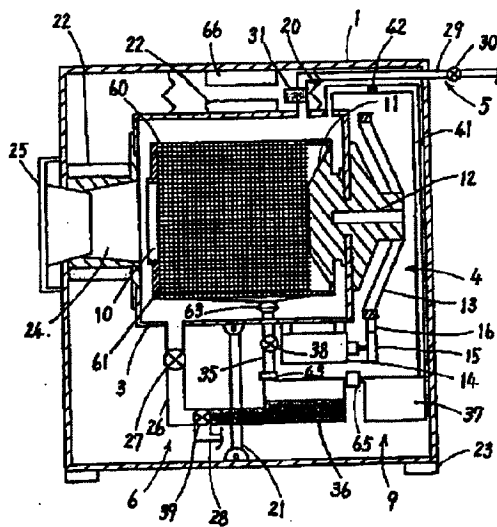
【図2】

図 2



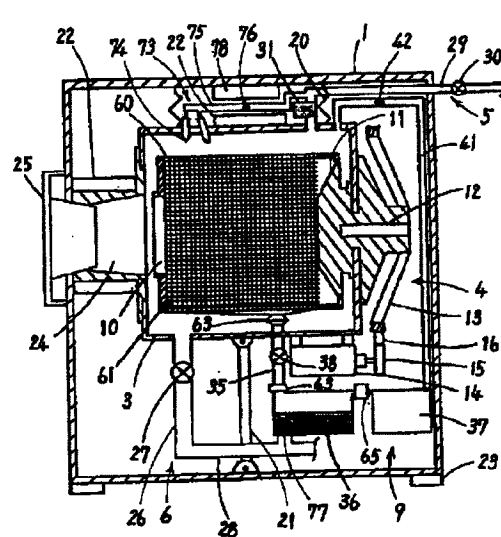
【図3】

図 3



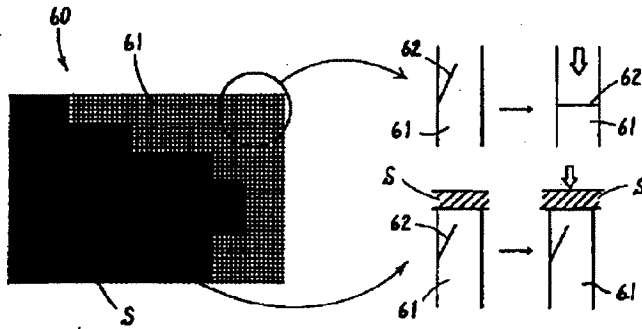
【図7】

図 7



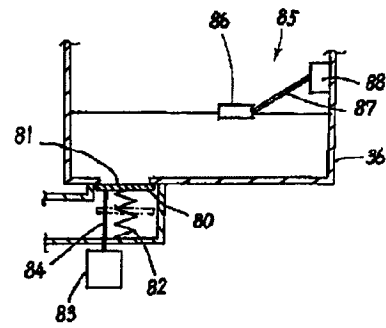
【図5】

図 5



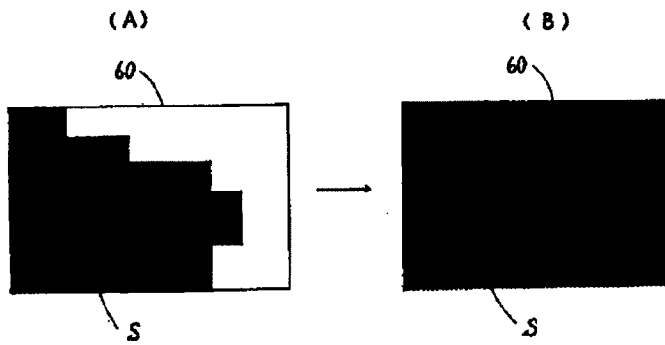
【図10】

図 10



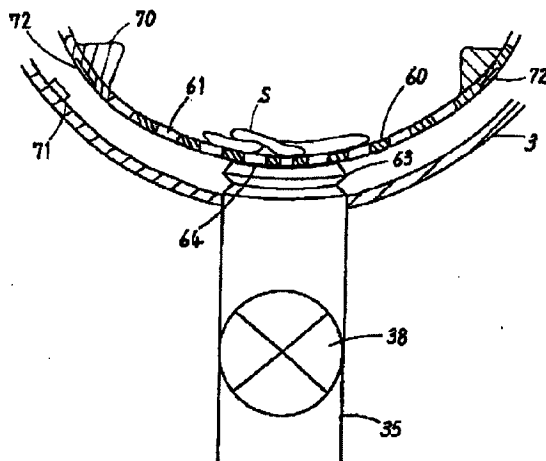
【図6】

図 6



【図8】

図 8



【図11】

図 11

